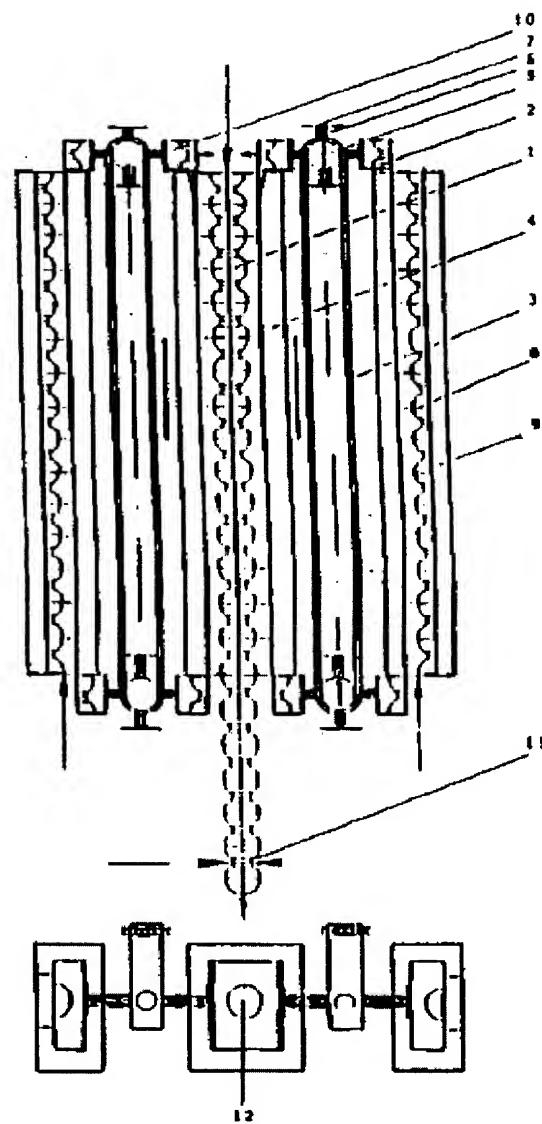


**Concasting of grinding balls for cement industry - using high alloy grey cast iron@ poured into constantly assembled and disassembled mould halves passing around closed circuit chain drive****Publication number:** DE4121169**Publication date:** 1993-03-25**Inventor:** SIEDLER RICHARD (DE)**Applicant:** & EISENGIESSEREI MEUSELWITZ GM (DE)**Classification:****- international:** *B22D11/06; B22D25/02; B22D11/06; B22D25/00;*  
(IPC1-7): B22D11/06**- european:** B22D11/06C; B22D25/02**Application number:** DE19914121169 19910624**Priority number(s):** DE19914121169 19910624**Report a data error here****Abstract of DE4121169**

Starting material of grey cast iron contg. a high amt. of alloying elements is poured into two part moulds (2) which are assembled and disassembled at the top and bottom respectively of the concasting section (4) by rotating pistons (6) with magnetic holding plates (7). The formed concasting at the bottom is sepd. into balls by shear cutter (11). USE/ADVANTAGE - Producing grinding balls of 20-90 mm dia. The balls produced have good wear resistance and do not have to be heat treated. The method reduces the production costs by avoiding constant mould production, and eliminating a lot of transport. Cleaning costs are also reduced or eliminated.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑩ DE 41 21 169 A 1

⑮ Int. Cl. 5:

B 22 D 11/06

DE 41 21 169 A 1

- ⑯ Aktenzeichen: P 41 21 169.3
- ⑯ Anmeldetag: 24. 6. 91
- ⑯ Offenlegungstag: 25. 3. 93

⑯ Anmelder:

Maschinenfabrik & Eisengießerei Meuselwitz GmbH,  
O-7404 Meuselwitz, DE

⑯ Erfinder:

Siedler, Richard, O-7031 Leipzig, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur kontinuierlichen Produktion von hochverschleißfesten Mahlkugeln vorrangig für die Zementindustrie in Dauerformen nach dem Stranggußprinzip

⑯ Mahlkugeln werden bisher überwiegend in hochdruckgepreßten Formen, aber auch in normalen Grünsandverfahren sowie zum Teil in Kokille gegossen. Als Werkstoff wird überwiegend hochlegierter Grauguß verwendet. Durch eine spezielle Wärmebehandlung wird ein Abplatzzen bzw. Zerbrechen der Kugeln verhindert und ein gleichmäßiger Verschleiß gewährleistet.

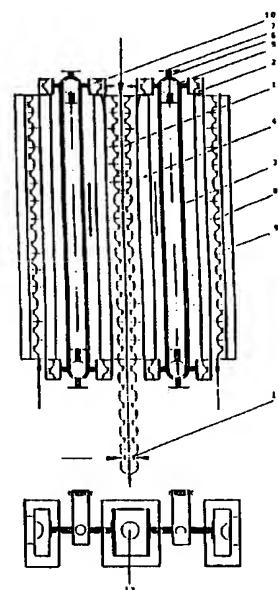
Das neue Verfahren soll es ermöglichen, den Aufwand für die Formstoffherstellung - Verdichtung - Transport und Ausleerung zu eliminieren. Die Putzkosten werden wesentlich reduziert bzw. beseitigt.

Flüssige Schmelze werden in kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Taktfolgen in Dauerformen nach dem Stranggußverfahren vergossen. Die Lösung gemäß Fig. 1 beinhaltet ein kontinuierliches Zusammenfügen der Kokillen und den Transport der Mahlkugelstränge.

Das Gießen von Mahlkugeln in Dauerformen erfolgt mit einem, für diese Gußteile neuen verschleißfesten Werkstoff der Werkstoffqualität GGG und GT ohne thermische Nachbehandlung.

Herstellung von Mahlkugeln in verschiedenen Durchmesserbereichen von 20-90 mm für den Einsatz in der Zementindustrie.

DE 41 21 169 A 1



## Beschreibung

**Titel:** Verfahren zur kontinuierlichen Produktion von hochverschleißfesten Mahlkugeln vorrangig für die Zementindustrie in Dauerformen nach dem Stranggußprinzip

Es ist bekannt, Mahlkörper in Kugelform in dem Durchmesserbereich 20–90 mm für die Zementindustrie zur Aufnahme in Zement-Trommelmühlen mit einem maximalen Eisenabrieb von 35–50 Gramm pro Tonne Mahlgut gießtechnisch herzustellen. Stand der Technik ist weiterhin, das Vergießen des flüssigen Metalls zur Herstellung der Mahlkugeln überwiegend in hochdruckgepreßte Formen auf Disamatic-Formanlagen 2013. Dabei handelt es sich um ein kastenloses und vertikalgeteiltes Hochdruckpressen-Formstrangverfahren mit den Bearbeitungsfolgen

- Formstoffaufbereitung,
- Disamatic-Formenherstellung,
- Automatisches Gießen über Auspacktrommel, Auspacken, Kühlen, Trennen, Einguß-Steigersonder, Trennen der Kugeln voneinander,
- Wärmebehandlung mit Tunneldurchlaufofen.

Marktführer auf diesem Gebiet sind belgische und japanische Unternehmen. Weiterhin bekannt ist die Herstellung von Mahlkugeln im normalen Grünsandverfahren sowie im geringen Umfang auch in Metallformen (Kokillen).

Als Einsatzmaterial werden vorwiegend hochlegierte Grauguß-Werkstoffe GG (Cr, Mo, Ni, Mn und Cu legiert) verwendet. Durch eine anschließende Wärmebehandlung wird ein homogenes Gefüge erreicht. Damit wird ein Abplatzen oder Zerbrechen der Kugeln verhindert und ein gleichmäßiger Verschleiß gewährleistet.

Die beschriebenen Herstellungsverfahren erfordern kosten intensive Maßnahmen

- für die Formstoffherstellung, Formstoffverdichtung, Transport und Entleerung.
- für das Vergießen von hochlegierten GG-Einsatzmaterialien mit anschließender Wärmebehandlung.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zu Grunde, durch Gießen von Mahlkugeln (Kugel an Kugel mit gegenseitiger Speisung) im Stranggußverfahren

- die Herstellungsaufwände zu senken,
- mit dem Einsatz billigeren Werkstoffs gleiche oder auch bessere Verschleißeigenschaften zu erreichen,
- die erforderliche Wärmebehandlung wesentlich zu reduzieren bzw. ganz auszuschalten,
- den Putzaufwand ganz zu beseitigen bzw. wesentlich zu senken.

Die international in großem Umfang benötigten Mahlkugeln in einem hochproduktiven Stranggußverfahren kontinuierlich oder diskontinuierlich in Dauerformen herzustellen, trägt wesentlich zur Senkung des Energieaufwandes und der Umweltbelastung bei.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Anspruch 2–7 angegeben. Die Weiterbildung nach Anspruch 2–7 ermöglicht es, durch Einsatz speziell ausgebildeter Dauerformen Kugeln als Mahlkugelstrang kon-

tinuierlich in Serienproduktion herzustellen.

Im Anspruch 8 wird ein Gießen von 2 bis mehreren Mahlkugeln in diskontinuierlichen Strängen in einer oder mehreren Seelen je Dauerform, Kokille oder Grünsandverfahren dargestellt.

Ausführungsbeispiele der Erfundung für die Herstellung der Mahlkugelstränge sind:

1. Kontinuierliches Stranggießen gemäß Fig. 1. In Gruppen- oder Einzelkokillen, die auf einer Kokillengießmaschine oder -karussell vertikal bis horizontal taktend angeordnet sind
  - Vorbereiten der Einzel- oder Gruppenform,
  - Schließen,
  - Gießen in vertikaler Taktfolge der Gruppen- oder Einzelformen über Wägevordosierung fallend oder steigend (mit Niederdruck),
  - Abkühlung,
  - Öffnen,
  - Rücklauf der Dauerform zum Eingangstakt,
  - Vorbereiten der Dauerform,
  - kontinuierliches Trennen der Mahlkugeln vom Strang.

2. Diskontinuierliche Stränge gemäß Fig. 2. Auf einer Kokillenschließmaschine bzw. -karussell werden eine oder mehrere Dauerformen angeordnet, die horizontal bis vertikal in den Takt
  - Vorbereiten der Dauerform (Vorwärm-, Überzug),
  - Schließen,
  - Abgießen jeder einzelnen Dauerform,
  - Abkühlen,
  - Öffnen,
  - Ausstoßen der Kugelstränge,
  - Vorbereiten der Kokille bzw. Dauerform für nächsten Zyklus
  - Separates Trennen der Mahlkugelstränge (abscheren).

Die gleichen Stränge können auch in verschiedenen Formen nach dem Grünsandverfahren hergestellt bzw. vergossen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Produktion von hochverschleißfesten Mahlkugeln vorrangig für die Zementindustrie in Dauerformen nach dem Stranggußprinzip dadurch gekennzeichnet, daß eine flüssige Schmelze aus den Werkstoffqualitäten GGG und GT in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Takt zu einem Strang (1) in einer Dauerform nach dem Stranggußverfahren vergossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauerform aus Metall, Keramik oder chemisch gebundenen Materialien sein kann oder aus einer Metallform mit keramischer oder chemischer Auskleidung besteht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit vom Kugeldurchmesser der Dauerformstrang aus mehreren Einzelkokillen bzw. Dauerformen mit einer Kugel bzw. 2 Kugelhälften (2) zusammengefügt werden kann oder bereits zwei und mehrere Kugeln in einem Dauerformstrang bzw. in einer Kokille zu einem Strang angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekenn-

zeichnet, daß in Abhängigkeit vom Kugeldurchmesser der Dauerform- bzw. Kokillenstrang somit um eine oder mehrere Kugeldurchmesser vertikal bis horizontal über einen doppelten Kettenantrieb (3) in einer Strangkokille (4) geführt und getaktet wird und in gleicher Weise eine oder mehrere Kugeln zu gleicher Zeit vergossen werden können.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Takt am Ende des Stranges die Dauerformen bzw. Kokillen wieder geöffnet werden und ein hydraulisches Drehkreuz (5) mit 4 Kolben (6) und 4 Magnetspannplatten (7) die geöffneten Kokillen- bzw. Dauerformhälften (8) wieder jeweils links und rechts vom Hauptstrang über eine Strangkokille (9), jeweils von den 2 Ketten (3) betrieben, zur Schließposition zurückgetaktet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Schließen (10) (analog dem Öffnen der Kokillen bzw. Dauerform) die Oberflächen der Kokillen bzw. Dauerformteile gereinigt, kontrolliert und mit einem Überzug bzw. Auskleidung versehen und bei Bedarf vorgewärmt werden können.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Öffnen der Kokille der freigelegte Mahlkugelstrang sofort über eine Halte- und Schervorrichtung (11) Kugel um Kugel getrennt wird und je nach Bedarf die heißen Kugeln in einer geschlossenen Kammer gesammelt einer Abkühlung oder aber einer notwendigen Wärmebehandlung zugeführt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlkugeln auch außerhalb dieser kontinuierlichen Stränge in diskontinuierlichen Strängen je nach Kugeldurchmesser mit einer oder mehreren Seelen (Strängen) in einer Dauerform, Kokille oder Grünsandverfahren vertikal bis horizontal vergossen werden können. Dabei erfolgt das Öffnen und Schließen der Kokillen oder Dauerformen hydraulisch in Einzelmaschinen oder aber auf Kokillenkarussells mit mehreren Gieß-, Kühl-, Ausstoß- und Vorbereitungsplätzen bzw. Kokillenstationen bzw. beim Grünsandverfahren in verschiedenen Formkasten oder Formballen.

45

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

**- Leerseite -**

Fig. 1

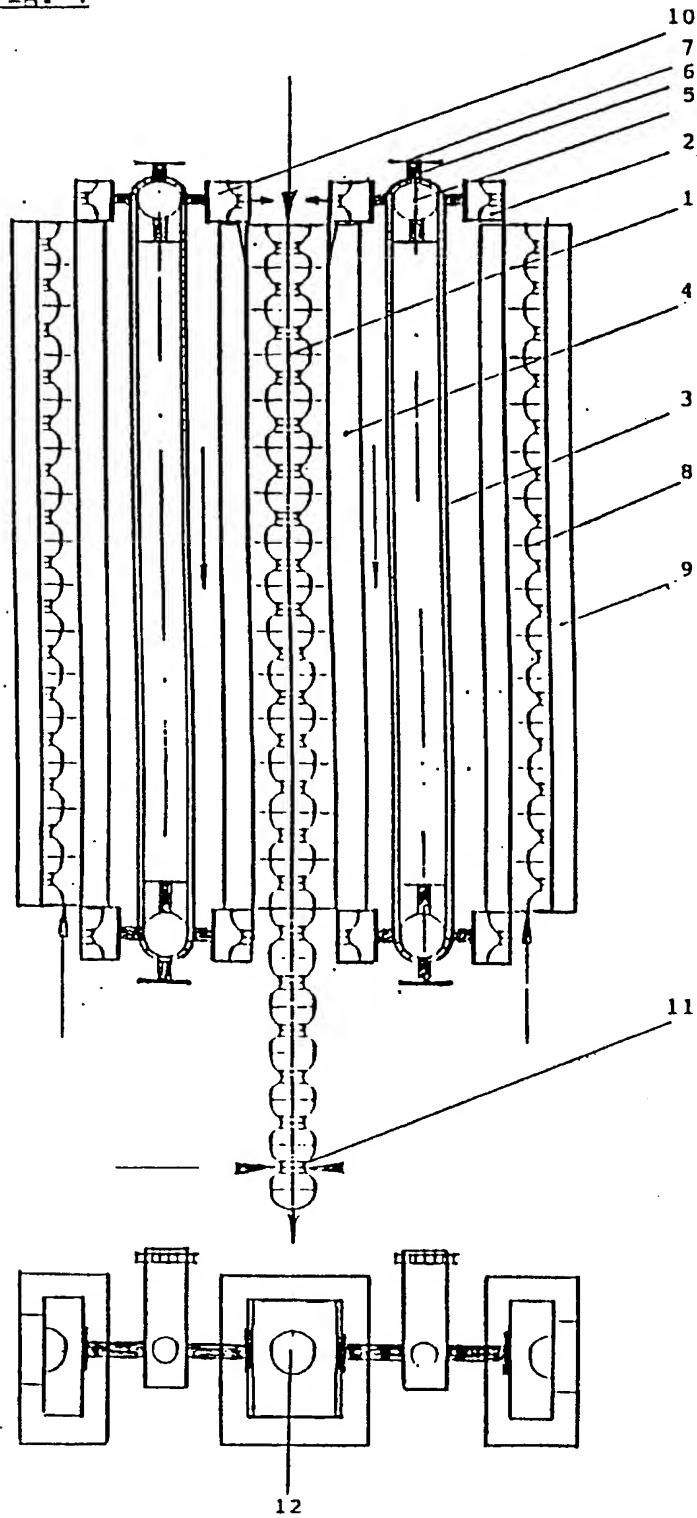
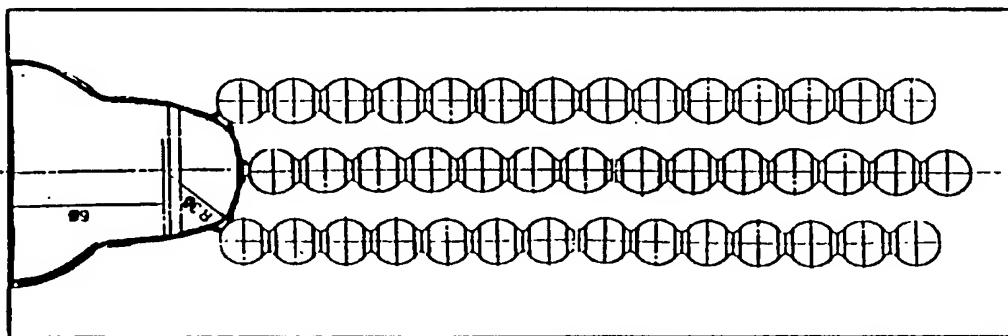
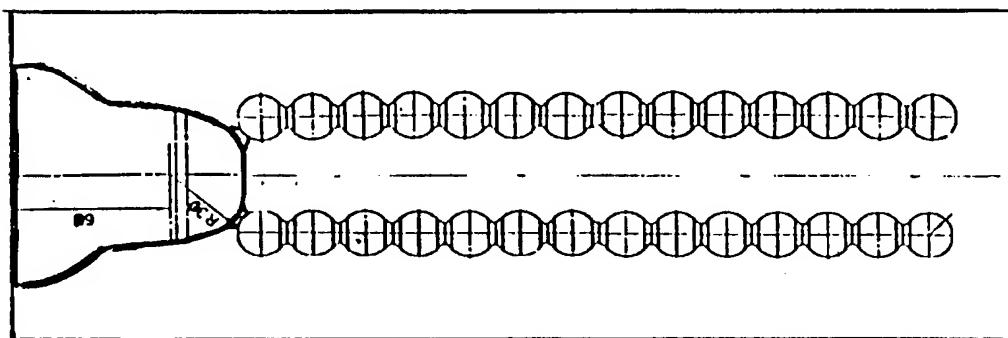


Fig. 2

Variante I 3 Seelen (Stränge)



Variante II 2 Seelen (Stränge)



Variante III 1 Seele (Strang)

